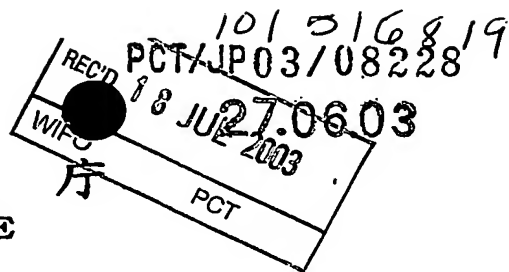


Rec'd PCT/PTO 07 DEC 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-199070

[ST.10/C]:

[JP2002-199070]

出 願 人

Applicant(s):

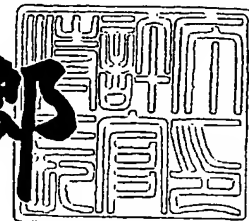
ソニー株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037821

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0290292203

【提出日】 平成14年 7月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01R 23/00
G06F 17/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 劔持 千智

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 井上 晃

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 西口 正之

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100067736

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小池 晃

【選任した代理人】

 【識別番号】 100086335

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田村 榮一

【選任した代理人】

【識別番号】 100096677

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊賀 誠司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019530

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707387

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 波形生成装置及び方法並びに復号装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された特徴量に基づいて周期的波形を生成する波形生成装置において、

上記入力された特徴量を検出する検出手段と、

上記検出手段により検出された上記特徴量に基づき少なくとも 2 点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生する発振手段と、

上記発振手段から発生された上記周期的波形を出力する出力手段と

を有することを特徴とする波形生成装置。

【請求項 2】 上記周期的波形は正弦波であり、任意の n 時点の正弦波信号の値を $y[n]$ とするとき、上記特徴量として出力正弦波の位相 Φ 及び周波数 Ω_2 が与えられるとき、初期値 $y[0]$ 、 $y[1]$ として、

$$y[0] = A \sin(\Phi)$$

$$y[1] = A \sin(\Omega_2 + \Phi)$$

を用い、 $n+2$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+2]$ を、 $n+1$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+1]$ と、 n 時点の正弦波信号の値 $y[n]$ とにより、

$$y[n+2] = 2 \times A \cos(\Omega_2) \times y[n+1] - y[n]$$

と表される式を上記漸化式として用いることを特徴とする請求項 1 記載の波形生成装置。

【請求項 3】 時系列信号を符号化フレーム毎に正弦波分析することで得られた特徴量を含む符号化データが供給される復号装置の正弦波合成に用いられる波形生成装置であって、

上記特徴量は上記符号化フレーム毎に周期的に与えられ、上記発振手段からの正弦波信号を蓄積手段に上記 1 フレーム分蓄積し、蓄積された正弦波信号を上記出力手段を介して出力することを特徴とする請求項 1 記載の波形生成装置。

【請求項 4】 上記発振手段を複数用い、上記周期的波形の時系列順の各サンプル点を順次上記複数の発振手段により発生させることを特徴とする請求項 1 記

載の波形生成装置。

【請求項 5】 上記特徴量として、複数の波形に対応する複数の特徴量が与えられ、各特徴量ごとに周期的波形の信号を生成してそれらを加算したものを出力することを特徴とする請求項 1 記載の波形生成装置。

【請求項 6】 上記複数の特徴量のうち、最終出力波形への寄与分が少ないと判断された波形の生成、加算を行わないことを特徴とする請求項 1 記載の波形生成装置。

【請求項 7】 入力された特徴量に基づいて周期的波形を生成する波形生成方法において、

上記入力された特徴量を検出する検出工程と、

上記検出手段により検出された上記特徴量に基づき少なくとも 2 点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生する波形生成工程と、

上記波形生成工程により発生された上記周期的波形を出力する出力工程とを有することを特徴とする波形生成方法。

【請求項 8】 上記周期的波形は正弦波であり、任意の n 時点の正弦波信号の値を $y[n]$ とするとき、上記特徴量として出力正弦波の位相 Φ 及び周波数 Ω_2 が与えられるとき、初期値 $y[0]$ 、 $y[1]$ として、

$$y[0] = A \sin(\Phi)$$

$$y[1] = A \sin(\Omega_2 + \Phi)$$

を用い、 $n+2$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+2]$ を、 $n+1$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+1]$ と、 n 時点の正弦波信号の値 $y[n]$ とにより、

$$y[n+2] = 2 \times A \cos(\Omega_2) \times y[n+1] - y[n]$$

と表される式を上記漸化式として用いることを特徴とする請求項 7 記載の波形生成方法。

【請求項 9】 時系列信号を符号化フレーム毎に正弦波分析することで得られた特徴量を含む符号化データが供給される復号装置の正弦波合成に用いられる波形生成方法であって、

上記特徴量は上記符号化フレーム毎に周期的に与えられ、上記波形生成工程か

らの正弦波信号を上記1フレーム分蓄積し、蓄積された正弦波信号を出力することを特徴とする請求項7記載の波形生成方法。

【請求項10】 時系列信号を符号化フレーム毎に正弦波分析することで得られた特徴量を含む符号化データが供給される復号装置において、

上記符号化データ中の特徴量を分離する分離手段と、

上記分離された特徴量を検出する検出手段と、

上記検出手段により検出された上記特徴量に基づき少なくとも2点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生する発振手段と、

上記発振手段から発生された上記周期的波形を出力する出力手段とを備える波形合成部を有することを特徴とする復号装置。

【請求項11】 上記周期的波形は正弦波であり、任意の n 時点の正弦波信号の値を $y[n]$ とすると、上記特徴量として出力正弦波の位相 Φ 及び周波数 Ω_2 が与えられるとき、初期値 $y[0]$ 、 $y[1]$ として、

$$y[0] = A \sin(\Phi)$$

$$y[1] = A \sin(\Omega_2 + \Phi)$$

を用い、 $n+2$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+2]$ を、 $n+1$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+1]$ と、 n 時点の正弦波信号の値 $y[n]$ とにより、

$$y[n+2] = 2 \times A \cos(\Omega_2) \times y[n+1] - y[n]$$

と表される式を上記漸化式として用いることを特徴とする請求項10記載の復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、正弦波信号等の波形を生成するための波形生成装置及び方法並びに復号装置に関するものであり、例えば、正弦波テーブルを読み出すためのモジュロアドレッシングを行わずに正弦波等の周期的波形を生成するような波形生成装置及び方法並びに復号装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ディジタル的に正弦波等の波形を生成する技術は、信号符号化や信号合成等の種々の分野において用いられている。例えば、正弦波を決定する特徴量が周期的に与えられて一定長 N_1 サンプルの正弦波を生成する技術として、予め正弦波の波高値が記憶されたテーブルを作成しておき、DSP (Digital Signal Processor : デジタル信号処理装置) を用いて、上記特徴量に基づきモジュロアドレッシングを行いながらテーブルを読み込み、振幅補正を行う方法が知られている。

【0003】

以下、周期的に変化する正弦波生成装置の従来の構成例について、図面を参照しながら説明する。図13は従来の正弦波生成装置のブロック図、図14は該正弦波生成装置の動作を説明するためのフローチャートの一例である。

【0004】

図13において、周期的に変化する特徴量s101が入力手段101により取り込まれ、特徴量検出手段102へ渡される。特徴量検出手段102では、図14のステップS11に示すように、渡された特徴量をもとに正弦波テーブル読み込み方法特徴量s102と正弦波振幅補正量s103が算出される。例えば、読み込み方法特徴量s102は、 Ω_1 、 Ω_2 の関係と Φ により、読み込み開始点、及び何点置きにテーブルを読み込むかが算出される。同様に振幅補正量s103も A_1 、 A_2 の割合より算出される。特徴量検出手段102で算出される読み込み方法特徴量とは、生成する正弦波と正弦波テーブルの間の「位相のずれ」、「周波数の関係」などである。

【0005】

特徴量検出手段102で算出された読み込み方法特徴量s2が読み込み位置算出手段103に送られて正弦波テーブル読み込み開始位置が指示され、読み込み位置算出手段103により正弦波テーブル読み込み位置信号s104として正弦波テーブル読み込み手段104に送られ、ステップS12に示すように、正弦波テーブルより値を読み込む。

【0006】

正弦波テーブルより読み込んだ値（読み込み信号s105）を正弦波振幅補正手段

105に渡し、ステップS13において、正弦波振幅補正手段105は、正弦波テーブル読み込み手段4より渡された読み込み信号s105と特徴量検出手段102より指示される正弦波振幅補正量s103により出力する正弦波の振幅を補正する。また、ステップS14で、得られた正弦波信号を蓄積する。

【0007】

ステップS15では、処理すべき全データの読み込みが完了したか否かを判別し、NOのときはステップS16に進んで読み込み位置(readIndex)を更新した後、上記ステップS12に戻る。

【0008】

ここで、上記読み込み位置(readIndex)の更新は、一時点前の読み込み位置信号s104(readIndex)に、特徴量検出手段102より指示される読み込み位置更新量(readInc)をモジュロ加算し、新たな読み込み位置信号s104(readIndex)を算出することにより行われ、これは、上記正弦波テーブルの読み込み位置最大値をindexMaxとすると、

$$\text{readIndex} = (\text{readIndex} + \text{readInc}) \% \text{indexMax}(1)$$

の式により表される。なお、 $a \% b$ は、 a を b で割った余り(剰余)を示す。この更新された新たな読み込み位置(readIndex)は、読み込み位置算出手段103へ渡される。すなわち、読み込み位置信号s104は、一時点前の読み込み位置信号s104と読み込み更新量と正弦波テーブルのサンプル数 N_1 より、算出される。

【0009】

図14に戻って、上記ステップS12からS14までの操作を、出力正弦波のサンプル数 N_2 が揃うまで、すなわちステップS15でYES(全データ読み込み完了)と判別されるまで繰り返し行う。出力サンプル数が揃った時点で出力手段6へ正弦波信号をわたす。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述したような方法により正弦波を生成する場合、テーブルの読み込みを行うためにモジュロアドレッシングを行う必要、すなわちアドレス計算のためにモジュロ演算を行う必要がある。しかしながら、DSP(デジタル信号処

理装置)には種々の仕様のものが提供されており、モジュロアドレッシングを行うのに制限があるデジタル信号処理装置も存在している。このようなモジュロアドレッシングを行うのに制限があるデジタル信号処理装置であっても、他の機能が優れているために採用されることも多い。

【0011】

例えば、上述のような正弦波生成装置は、オーディオ信号の復号装置等に用いられることが多く、上記DSPは、正弦波生成のみに用いられるよりも、復号処理全体に用いられることが多い。このような復号装置において、例えば高い積和演算の処理能力が求められる場合、積和演算能力が優れたDSPであれば、他の例えばモジュロアドレッシングの能力に制限があっても採用されることは十分考えられる。

【0012】

このような場合には、モジュロアドレッシングを行わずに正弦波生成を行うことが必要とされる。

【0013】

本発明は、上述のような実情に鑑みて提案されたものであって、デジタルオーディオ信号処理装置等において例えば周期的に正弦波等の周期的波形を決定する特徴量が与えられる場合に、正弦波テーブルを参照する際のモジュロアドレッシングを行わずに正弦波等の周期的波形の生成を行うこと可能とするような波形生成装置及び方法、並びにこのような波形生成が適用される復号装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る波形生成装置及び方法は、上述の課題を解決するために、入力された特徴量に基づいて周期的波形を生成する際に、上記入力された特徴量を検出し、検出された上記特徴量に基づき少なくとも2点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生し、発生された上記周期的波形を出力することを特徴とする。

【0015】

ここで、上記周期的波形は正弦波であり、任意の n 時点の正弦波信号の値を $y[n]$ とするとき、上記特徴量として出力正弦波の位相 Φ 及び周波数 Ω_2 が与えられるとき、初期値 $y[0]$ 、 $y[1]$ として、

$$y[0] = A \sin(\Phi)$$

$$y[1] = A \sin(\Omega_2 + \Phi)$$

を用い、 $n+2$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+2]$ を、 $n+1$ の時点の正弦波信号の値 $y[n+1]$ と、 n 時点の正弦波信号の値 $y[n]$ とにより、

$$y[n+2] = 2 \times A \cos(\Omega_2) \times y[n+1] - y[n]$$

と表される式を上記漸化式として用いることが挙げられる。

【0016】

また、時系列信号を符号化フレーム毎に正弦波分析することで得られた特徴量を含む符号化データが供給される復号装置の正弦波合成に適用される波形生成において、上記特徴量は上記符号化フレーム毎に周期的に与えられ、上記生成された正弦波信号を蓄積手段に上記1フレーム分蓄積し、蓄積された正弦波信号を上記出力手段を介して出力することが挙げられる。

【0017】

また、本発明に係る復号装置は、時系列信号を符号化フレーム毎に正弦波分析することで得られた特徴量を含む符号化データが供給される復号装置において、上記符号化データ中の特徴量を分離する分離手段と、上記分離された特徴量を検出する検出手段と、上記検出手段により検出された上記特徴量に基づき少なくとも2点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生する発振手段と、上記発振手段から発生された上記周期的波形を出力する出力手段とを備える波形合成部を有することを特徴とする。

【0018】

ここで、本発明によれば、周期的に正弦波を決定する特徴量に変化する正弦波を生成する際に、特徴量を取り込み、取り込まれた特徴量を検出し、検出された正弦波の特徴量と、上記特徴量を初期設定として発振器（正弦波生成手段）を用いて正弦波信号を生成し、生成された正弦波信号を蓄積し、蓄積された正弦波を出力する。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る好ましい実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 は、本発明に係る第 1 の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図である。また、図 2 は、図 1 に示す正弦波生成装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 2 1 】

まず、図 1 に示す入力手段 1 により、周期的に変化する特徴量 s_1 が取り込まれ、特徴量検出手段 2 へ送られて、図 2 のステップ S 2 1 に示すように、特徴量検出が行われる。この特徴量検出手段 2 に渡された特徴量 s_1 をもとに、生成する正弦波の振幅、位相及び周波数が算出され、これらの振幅、位相及び周波数を示す信号 s_2 が初期設定手段 3 に送られる。初期設定手段 3 では、特徴量検出手段 2 より指示された振幅、位相及び周波数により正弦波の最初の 2 点を算出し、上記指示された値と併せて、初期値（発振器初期化信号 s_4 ）として発振器（正弦波生成手段）4 に送られることにより、ステップ S 2 2 に示す初期値設定がなされる。この初期値設定は、例えば、正弦波テーブルを参照することにより行われる。またこのとき、出力波形のサンプル点の位置を示す変数 n が初期化（ $n = 0$ ）される。

【 0 0 2 2 】

発振器（正弦波生成手段）4 は、ステップ S 2 3 にて、初期設定手段 3 より指示される初期値に従い正弦波信号を生成する。この正弦波信号の生成は、後述するように、例えば I I R フィルタ演算を行うことにより、モジュロアドレッシングを行わずに実現している。

【 0 0 2 3 】

発振器（正弦波生成手段）4 により生成された出力信号は、正弦波信号 s_5 として正弦波蓄積手段 5 に送られる。正弦波蓄積手段 5 は、ステップ S 2 4 において、発振器（正弦波生成手段）4 からの正弦波信号 s_5 を蓄積する。

【 0 0 2 4 】

次のステップ S 2 5 では、上記変数 n が出力正弦波信号のサンプル点数 N_2 以上となったか否かを判別しており、NOと判別されたときは、ステップ S 2 6 で上記変数 n をインクリメント ($n = n + 1$) した後にステップ S 2 3 に戻り、上記ステップ S 2 3、S 2 4 の処理を n が N_2 になるまで (生成波形データが一定長 N_2 サンプル集まるまで) 繰り返す。ステップ S 2 5 で YES (n が N_2 になった) と判別されると、正弦波蓄積手段 5 により蓄積された正弦波信号 s_6 を出力手段 6 より出力する。

【 0 0 2 5 】

次に、発振器 (正弦波生成手段) 4 によるモジュロアドレッシングを行わない正弦波生成の一例について説明する。以下の説明では、出力正弦波信号の n 時点 (n サンプル目) の値を $y[n]$ と表す。

【 0 0 2 6 】

図 3 は、発振器 (正弦波生成手段) 4 の構成例としての IIR による正弦波生成回路を示す。すなわち、例えば、2 次の IIR フィルタ処理を用いるとき、出力正弦波信号の初期値 $y[0]$ 、 $y[1]$ として、

$$y[0] = A \sin(\Phi) \quad (2)$$

$$y[1] = A \sin(\Omega_2 + \Phi) \quad (3)$$

が指示される。これらの式 (2)、(3) において、 Φ は出力正弦波の位相、 Ω_2 は出力正弦波の周波数であり、上記特徴量として例えば符号化フレーム周期毎に与えられる。また、 $n + 2$ の時点の正弦波信号の値 $y[n + 2]$ は、 $n + 1$ の時点の正弦波信号の値 $y[n + 1]$ と、 n 時点の正弦波信号の値 $y[n]$ とを用いて、

$$y[n + 2] = 2 \times A \cos(\Omega_2) \times y[n + 1] - y[n] \quad (4)$$

の漸化式により表され、この式 (4) により正弦波信号の各サンプル点の値が逐次算出される。算出された信号は正弦波信号 s_5 として正弦波蓄積手段 5 に渡される。

【 0 0 2 7 】

上記式 (4) は以下のように導かれる。まず、sin 関数の z 変換は、次の式 (5) のように与えられる。

【0028】

【数1】

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{z \times \sin(\omega_2 T)}{z^2 - 2 \times z \cos(\omega_2 T) + 1} \quad (5)$$

【0029】

この(5)式を展開して、逆z変換を行うと、

$$\begin{aligned} y[n+2] - 2 \cos(\omega_2 T) \times y[n+1] + y[n] \\ = 2 \sin(\omega_2 T) \times x[n] \end{aligned} \quad (6)$$

ここで、図3のIIRフィルタには入力がないことから、 $x[n]$ の項は常に0となり、これを整理すると、上記式(4)が導かれる。

【0030】

次に、上述したような正弦波合成装置が用いられる信号復号装置の例について説明する。この復号装置の例は、オーディオ信号の少なくとも一部を正弦波合成により復号するものであり、符号化側では、例えばGHA (Generalized Harmonic Analysis: 一般調和解析) により符号化を行うものである。以下、符号化装置、復号装置の順に説明する。

【0031】

図4は、GHA (Generalized Harmonic Analysis: 一般調和解析) を用いたオーディオ信号 (音響時系列信号) の符号化装置の構成例を示すブロック図である。この図4において、ステレオオーディオ信号の左右チャンネル (Lch、Rch) の信号が入力端子121L、121Rにそれぞれ入力されている。これらの左右チャンネルの構成は同様であるため、左チャンネルについて説明し、右チャンネルの説明を省略する。入力端子121L (あるいは121R) に供給された左 (あるいは右) チャンネルのオーディオ信号は、所定の符号化フレーム周期 (例えば2048サンプル) 毎に符号化処理が行われる。

【0032】

入力端子121L (あるいは121R) からの入力信号は、例えば16-band帯域分割部122に送られて、16のバンド (周波数帯域) に周波数分割され、そ

それぞれの帯域の信号（上記符号化フレーム周期毎に例えば1バンド当たり128サンプル）がGHA分析部123に送られる。各バンドのGHA分析部123では、音声の母音部やドラム等のように周期性の強い信号を抽出・分離して、別途符号化を行い、特徴量（例えば周波数、振幅、位相等）の情報を適応ビットアロケーション／ステレオコーディング部126に送っている。また、各バンド（周波数帯域）のGHA分析部123で抽出された周期性の強い信号を、16-band帯域分割部122からの対応するバンドの信号から減算しており、その残差信号を、ゲイン制御部124を介してMDCT（Modified Discrete Cosine Transform：変形離散コサイン変換）部125に送ってMDCT処理している。各バンドのMDCT部125からの出力（MDCT係数データ）は、適応ビットアロケーション／ステレオコーディング部126に送られ、この適応ビットアロケーション／ステレオコーディング部126においては、上記各バンドのGHA分析部123からの特徴量情報と共に、上記左右チャンネルのそれぞれ16バンドについて、適応ビット割り当てを伴うステレオコーディング処理が施される。適応ビットアロケーション／ステレオコーディング部126からの出力は、量子化／符号化部127に送られて、量子化及び符号化が施され、出力端子128を介してエンコード出力信号（符号列）が取り出される。

【0033】

図5は、上記図4に示したような符号化装置からのエンコード出力信号を復号（デコード）する復号装置の構成例を示すブロック図である。この図5の入力端子131には、上記図4の出力端子128からのエンコード出力信号（符号列）が入力されているものとする。

【0034】

図5の入力端子131からの信号は、復号化／逆量子化部132に送られて、上記図4の量子化／符号化部127における処理の逆処理となる復号処理及び逆量子化処理が施される。復号化／逆量子化部132からは、上述したステレオ左右チャンネルの各バンド毎に、上記特徴量及びMDCT係数が取り出され、上記特徴量は各バンドのGHA合成部133に、上記MDCT係数は各バンドのIMDCT（逆MDCT）部134にそれぞれ送られる。GHA合成部133では、

上記特徴量（例えば周波数、振幅、位相等）に応じた正弦波を生成し、当該バンド内で複数組の特徴量が与えられて複数の正弦波が生成される場合にはこれらを合成し、出力する。IMDCT部134では、上記MDCT係数を逆変換して上記図4のMDCT部125の入力に相当する信号を出力し、ゲイン補償部135に送って上記図4のゲイン制御部124の逆の処理を施して出力する。各バンドのゲイン制御部124からの出力（上記残差信号）と当該バンドの上記GHA合成部133からの正弦波出力とを加算し、各バンド毎に得られた加算出力の16バンド分を16-band帯域合成部136に送って合成することにより、左チャンネル（あるいは右チャンネル）のオーディオ信号を出力端子137L（あるいは137R）から取り出している。

【0035】

本発明に係る波形生成装置及び方法は、例えば図5の復号装置のGHA部133に適用することができる。なお、この他、正弦波等の周期的波形の合成を伴う種々の復号装置の波形合成部等に本発明に係る波形生成装置及び方法を適用することができることは勿論である。

【0036】

次に、本発明の第2の実施の形態について、図6及び図7を参照しながら説明する。図6は、本発明の第2の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図であり、図7は図6の装置の動作を説明するためのフローチャートである。この第2の実施の形態では、複数（例えばk個）の発振器（正弦波生成手段）を用いて並列処理により正弦波生成を行っている。

【0037】

図6の入力手段1から特徴量s1が入力され、特徴量検出手段2へ渡されて、図7のステップS31に示す特徴量検出が行われる。特徴量検出手段2により、生成する正弦波の振幅、位相及び周波数が算出され、信号s2として初期設定手段3へと渡される。初期設定手段3は、特徴量検出手段2より指示された振幅、位相及び周波数により、正弦波の最初の $(2 \times k)$ 点を算出し、上記指示された値と併せて発振器に初期値s4として渡す。ここでkは並列化する本数である（ステップS32）。

【0038】

例えば、2並列 ($k=2$) で処理を行う場合は、最初の $(2 \times 2) = 4$ 点を正弦波テーブルより参照する。

【0039】

次に、初期設定手段3より指示される上記初期値に従い、複数 (例えば k 個) の発振器 (正弦波生成手段) 4 を発振させて正弦波信号を生成する (ステップ S 33)。ここで、複数の各発振器4からは、1つの正弦波信号の時系列順の各サンプル点が順次発生される。

【0040】

例えば、2次のIIRフィルタ処理を2並列で用いるとき初期値として

$$y[0] = A \sin(\Phi) \quad (7)$$

$$y[1] = A \sin(\Omega_2 + \Phi) \quad (8)$$

$$y[2] = A \sin(2 \times \Omega_2 + \Phi) \quad (9)$$

$$y[3] = A \sin(3 \times \Omega_2 + \Phi) \quad (10)$$

が指示され

$$y[n+4] = 2 \times A \cos(2 \times \Omega_2) \times y[n+2] - y[n] \quad (11)$$

$$y[n+5] = 2 \times A \cos(2 \times \Omega_2) \times y[n+3] - y[n+1] \quad (12)$$

と2並列で生成される。ここでは生成される正弦波を入れ子で作成したが特にこのようにする必要はない。理論的には上記式(5)において、 $z = e^{j\omega T}$ であることを考慮して、 $z \rightarrow z^2$ 、 $\omega_2 \rightarrow 2 \times \omega_2$ の変換を行うことにより、sin関数の z 変換式は、次の式(13)のように与えられる。

【0041】

【数2】

$$\frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{z^2 \times \sin(2 \times \omega_2 T)}{z^4 - 2 \times z^2 \cos(2 \times \omega_2 T) + 1} \quad (13)$$

【0042】

この(13)式を展開して、逆 z 変換を行うと、

$$\begin{aligned}
 y[n+4] - 2\cos(2\omega_2 T) \times y[n+2] + y[n] \\
 = 2\sin(2\omega_2 T) \times x[n+2]
 \end{aligned}
 \quad (14)$$

ここで、入力がないことから、 $x[n+2]$ の項は常に 0 となり、これを整理すると上記式(11)が導かれる。また、 n を 1 進めると上記式(12)が導かれる。算出された信号は正弦波信号 $s5$ として正弦波蓄積手段 5 に渡される。

【0043】

次に、図 7 のステップ S 3 4 では、発振器（正弦波生成手段）4 により指示された正弦波信号 $s5$ を正弦波蓄積手段により蓄積する。

【0044】

次のステップ S 3 5 では、上記変数 n が出力正弦波信号のサンプル点数 N_2 以上となったか否かを判別し、NO のときはステップ S 3 6 で n を k だけインクリメント（ $n = n + k$ ）した後にステップ S 3 3 に戻り、上記ステップ S 3 3、S 3 4 の処理を n が N_2 になるまで（生成波形データが一定長 N_2 サンプル集まるまで）繰り返す。ステップ S 3 5 で YES（ n が N_2 になった）と判別されると、ステップ S 3 7 に進んで、正弦波蓄積手段 5 により蓄積された正弦波信号 $s7$ を正弦波合成手段 7 に送り、一つ或いは複数の正弦波に合成する。合成した正弦波信号 $s6$ は出力手段 6 より出力する。

【0045】

この第 2 の実施の形態に示すような正弦波生成装置は、例えば DSP（Digital Signal Processor：デジタル信号処理装置）が複数の積和演算部を有している場合に、各積和演算部で各発振器の動作を行わせることによって容易に実現でき、処理量や処理速度を向上できるのみならず、漸化式で次のサンプル点を順次算出することによる蓄積誤差を小さくできるという利点もある。

【0046】

次に、本発明の第 3 の実施の形態について、図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。図 8 は、本発明の第 3 の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図であり、図 9 は図 8 の装置の動作を説明するためのフローチャートである。この第 3 の実施の形態では、発振器（正弦波生成手段）を時分割的に用いて複数種類（複数本）の正弦波を生成し、合成している。

【 0 0 4 7 】

図 8 の構成において、正弦波生成部 2 0 は、上述した図 1 に示すような正弦波生成装置と同様な動作を行うものであり、対応する部分に同じ指示符号を付している。

【 0 0 4 8 】

図 8 の入力手段 1 から特徴量 s_1 が入力され、特徴量検出手段 2 へ渡されて、図 9 のステップ S 4 1 に示す特徴量検出が行われる。特徴量検出手段 2 により、生成する正弦波の振幅、位相及び周波数が算出され、信号 s_2 として正弦波生成部 2 0 の初期設定手段 3 へと渡される。正弦波生成部 2 0 において、発振器（正弦波生成手段）4 で生成された正弦波信号 s_5 は、正弦波蓄積手段 5 に蓄積され、正弦波信号 s_6 として出力される。正弦波生成部 2 0 としては、上記図 1（あるいは図 6）に示した構成の装置を用いることができるため、詳細な説明を省略する。また、ここまでの動作は、図 9 のステップ S 4 1 から S 4 6 までに相当し、これは、上記図 2 のステップ S 2 1 から S 2 6 までと同様であるため、詳細な説明を省略する。

【 0 0 4 9 】

ここで、この第 3 の実施の形態の場合には、生成する正弦波の本数（種類数）が複数（ N_3 ）の場合を想定しており、図 9 の特徴量検出のステップ S 4 1 に先行して、生成する正弦波の本数を示す変数 n' を初期化（ $n' = 0$ ）するステップ S 4 0 を設けている。また、図 8 の正弦波蓄積手段 5 に蓄積された正弦波信号 s_6 は、波形合成手段 8 に送られ、波形合成手段 8 からの出力が波形蓄積手段 9 に送られると共に、波形蓄積手段 9 からの出力が波形合成手段 8 に送られるようになっている。すなわち、波形合成手段 8 は、正弦波生成部 2 0 の正弦波蓄積手段 5 からの正弦波信号 s_6 と、波形蓄積手段 9 より渡される蓄積合成波信号 s_9 とを、適当な合成法により合成し、得られた合成波信号 s_8 を波形蓄積手段 9 に送っている。波形合成手段 8 において、例えば、重み付け無しに合成する場合は、合成波形出力 $z[k]$ を、

$$z[k] = z[k] + y[k] \quad (0 \leq k < N_2)$$

の式により求めればよい。図 9 のステップ S 4 7 は、これらの波形合成手段 8 及

び波形蓄積手段9による波形合成・蓄積の動作を示している。

【0050】

次のステップS25では、上記変数 n' が上記生成する正弦波の本数 N_3 以上か($n' \geq N_3$)否かを判別し、NOと判別されたときは、ステップS49で上記変数 n' をインクリメント($n' = n' + 1$)した後にステップS41に戻り、上記ステップS41～S47の処理を、上記変数 n' が N_3 になるまで(生成された正弦波が上記 N_3 本揃うまで)繰り返す。ステップS48でYES(n' が N_3 に達した)と判別されると、正弦波蓄積手段9により蓄積された合成正弦波を出力手段6より出力する。

【0051】

次に、本発明の第4の実施の形態について、図10及び図11を参照しながら説明する。図10は、本発明の第4の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図であり、図11は図10の装置の動作を説明するためのフローチャートである。この第4の実施の形態は、上記図8及び図9と共に説明した第3の実施の形態の一部を変更したものであり、複数種類(複数本)の正弦波を生成し、合成する場合に、合成波形の振幅に比べて充分小さい振幅の正弦波については、当該正弦波の生成・合成を省略している。

【0052】

すなわち、図10において、上記図8の構成に比べて、特徴量検出手段2と正弦波生成部20の初期設定手段3との間に特徴量判別手段10が設けられている点が異なっており、この特徴量判別手段10による判別結果により正弦波生成部20での動作を制御している。また、図11のフローチャートにおいては、上記図9のフローチャートと比べて、ステップS41の特徴検出とステップS42の初期値設定との間に、現時点で生成しようとする正弦波の寄与が充分小さいか否かを判別するステップS50が挿入され、NOのときはステップS42に進み、YESのときはステップS48に飛ぶ点が異なっている。図10、図11の他の部分は、上記図8、図9と同様であり、対応する部分には同じ指示符号を付して説明を省略する。

【0053】

このような構成の第4の実施の形態において、複数の正弦波を生成して合成する場合に、図10の特徴量判別手段10は、特徴量に基づく特徴量検出手段2からの1つの正弦波についての振幅、位相、周波数情報の信号s2を分析し、図11のステップS50に示すように当該正弦波を生成・合成するかしないかを判別して、信号s2'を正弦波生成部20の初期設定手段3に送っている。これは、当該正弦波が、合成して得られる最終的な合成波への寄与が充分小さい場合、例えば合成波の振幅に比べて当該正弦波の振幅が充分小さい場合には、当該正弦波の生成・合成を行わない。このとき、特徴量判別手段10としては、特徴量検出手段2からの上記信号s2を正弦波生成部20の初期設定手段3に送らないようにしたり、あるいは正弦波生成部20での正弦波生成動作を停止させるように制御すること等が挙げられる。図11においては、ステップS50でYES（当該正弦波を生成・合成しない）と判別されたとき、ステップS42からS47までの正弦波生成動作を飛ばして、ステップS48に進んでいる。

【0054】

このような第4の実施の形態によれば、不要な処理を省略できるため、処理能力に余裕が生じ、速度の向上や他の部分への処理パワーの振り分け等が可能となる。

【0055】

ところで、上述した実施の形態において、発振器（正弦波生成手段）4は一定長 N_2 を出力する間に十分な精度が保証されるものであれば任意のものを用いることが可能である。例えば、長さ128点、振幅1、初期位相0で1kHzの正弦波を上記図3に示したような2次のIIRフィルタ処理を用いて求めると、初期値はそれぞれ

$$y[0] = \sin(0)$$

$$y[1] = \sin(2\pi/128)$$

となり、求める正弦波は、

$$y[n+2] = 2 \cos(2\pi/128) \times y[n+1] - y[n]$$

と求められる。この方法で求めた正弦波を図12に示す。なお、sin関数を用いてテーブル参照等により算出された正弦波も、図12の正弦波曲線に略々重なっ

て示され、実用上十分な上記 2 次の I I R フィルタ処理を用いて求めた正弦波は、実用上十分な精度が得られている。

【0056】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、例えば、正弦波以外の各種周期的波形の生成にも容易に本発明を適用可能である。

【0057】

【発明の効果】

本発明によれば、入力された特徴量に基づいて周期的波形を生成する際に、上記入力された特徴量を検出し、検出された上記特徴量に基づき少なくとも 2 点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生し、発生された上記周期的波形を出力することにより、モジュロアドレッシングをすることなく正弦波等の周期的波形を円滑に生成することができる。

【0058】

また、本発明によれば、時系列信号を符号化フレーム毎に正弦波分析することで得られた特徴量を含む符号化データが供給される復号装置において、上記符号化データ中の特徴量を分離する分離手段と、上記分離された特徴量を検出する検出手段と、上記検出手段により検出された上記特徴量に基づき少なくとも 2 点のサンプル点を初期値として漸化式を演算することにより上記周期的波形を発生する発振手段と、上記発振手段から発生された上記周期的波形を出力する出力手段とを備える波形合成部を有することにより、復号装置を実現するための DSP 等の能力に制限があっても、特にモジュロアドレッシング能力が低くても、正弦波等の周期的波形の生成が円滑に行えるため、モジュロアドレッシングを不得意とする装置においてモジュロアドレッシングをすることなく正弦波の生成を実現でき、復号装置全体の機能実現に好適な DSP を採用することができ、設計の自由度が高まる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】

発振器（正弦波生成手段）の構成例を示すブロック図である。

【図 4】

オーディオ信号（音響時系列信号）の符号化装置の一例の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】

本発明の実施の形態が適用される復号装置の一例の概略構成を示すブロック図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 3 の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 10】

本発明の第 4 の実施の形態となる正弦波生成装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 11】

本発明の第 4 の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 12】

発振器（正弦波生成手段）により生成される正弦波を示す図である。

【図 13】

従来の正弦波生成装置の構成例を示すブロック図である。

【図 1 4】

従来の正弦波生成装置の動作を説明するためのフローチャートである。

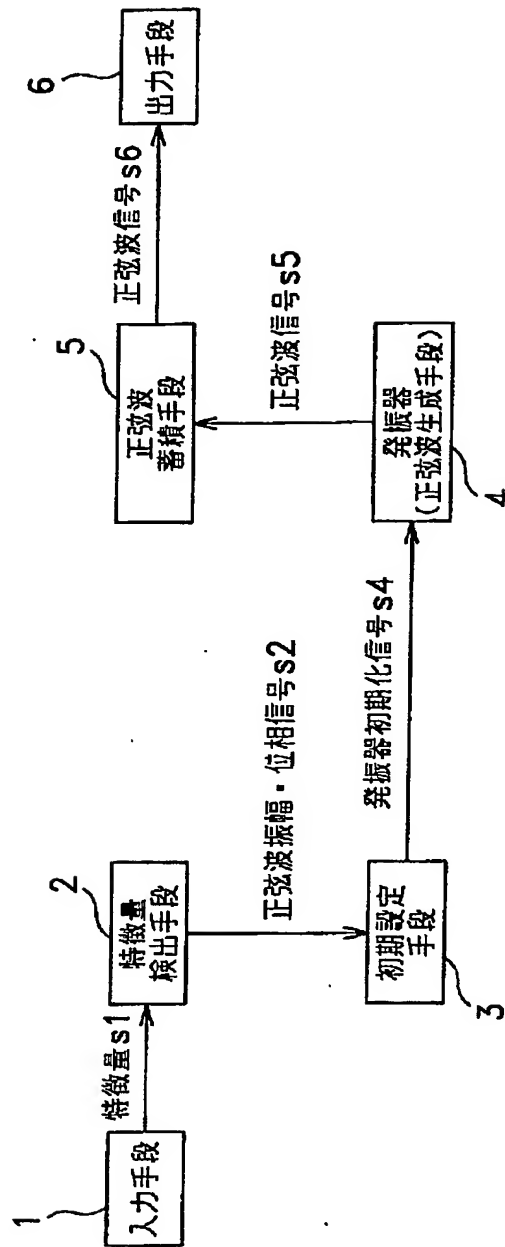
【符号の説明】

1 入力手段、 2 特徴量検出手段、 3 初期設定手段、 4 発振器（
正弦波生成手段）、 5 正弦波蓄積手段、 6 出力手段、 7 正弦波合成
手段、 8 波形合成手段、 9 波形蓄積手段、 2 0 正弦波生成部、 1
3 3 G H A 合成部

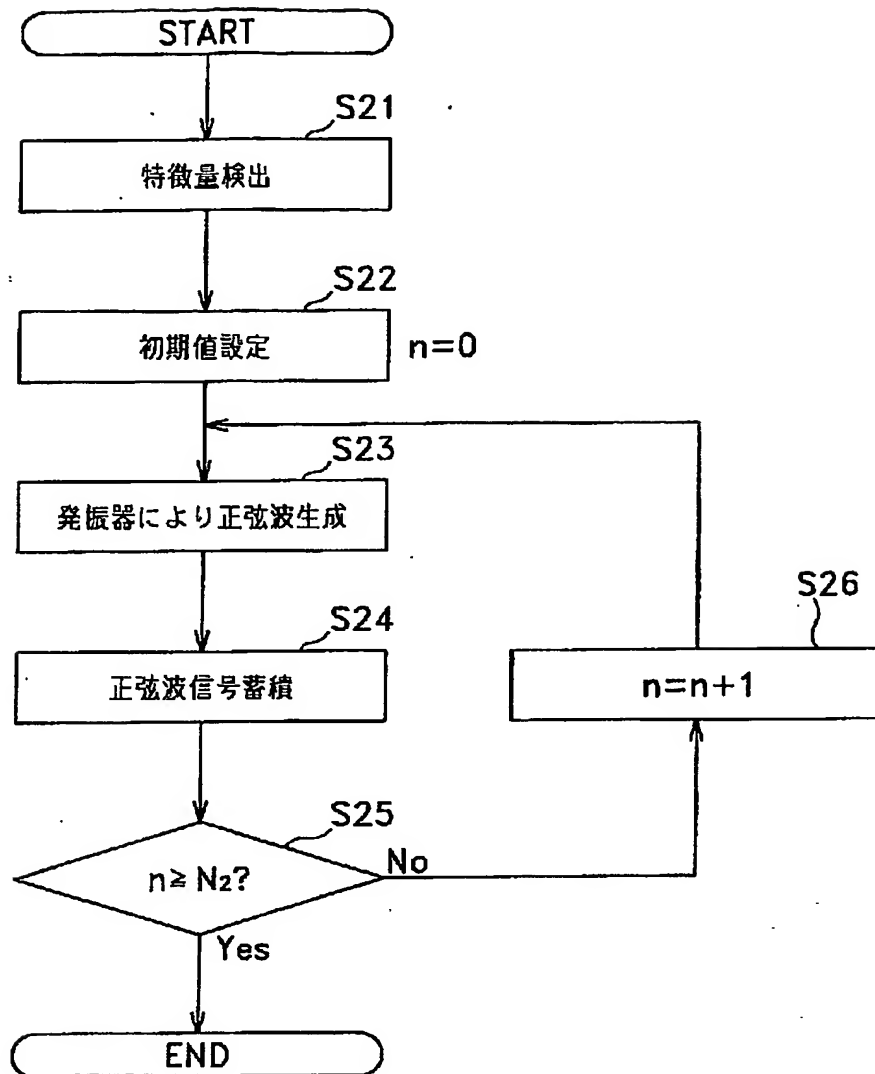
【書類名】

図面

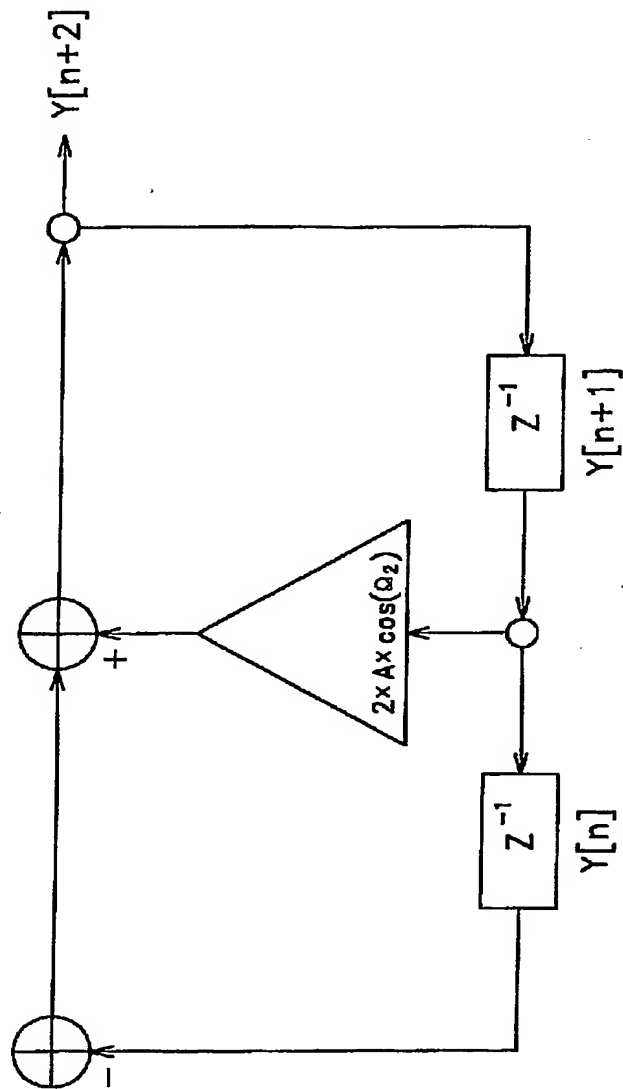
【図 1】



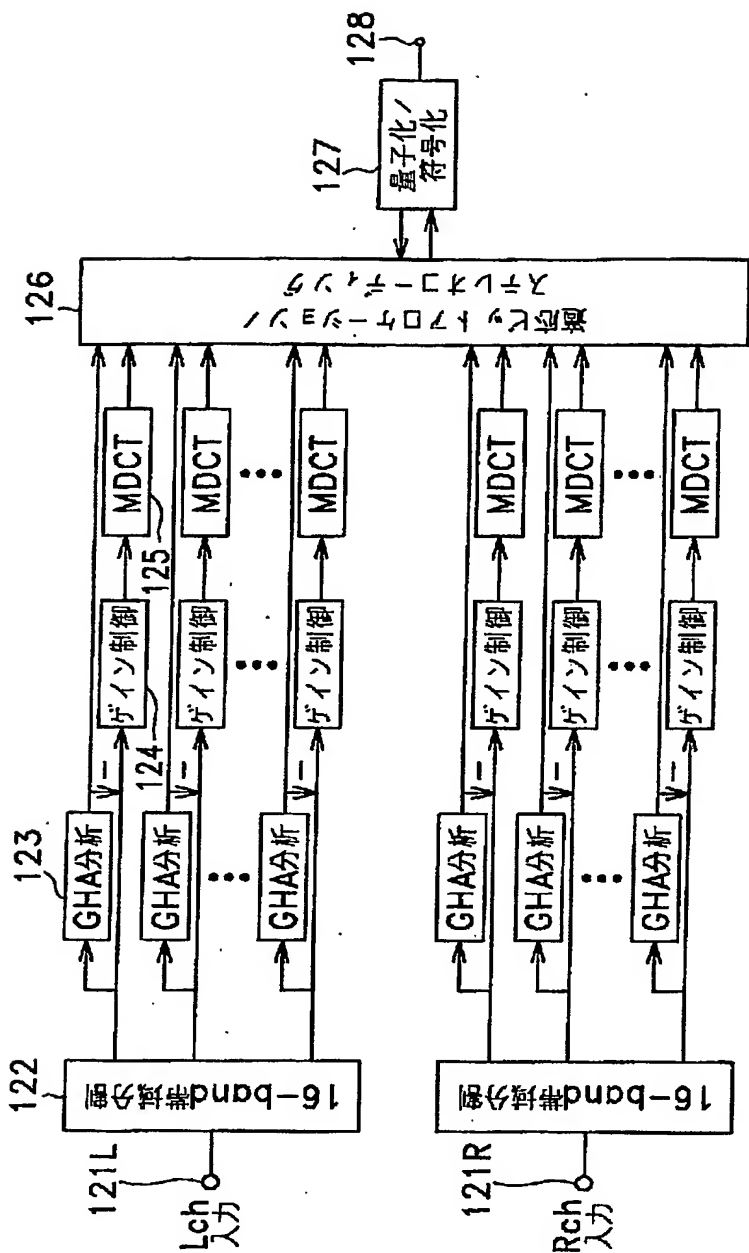
【図 2】



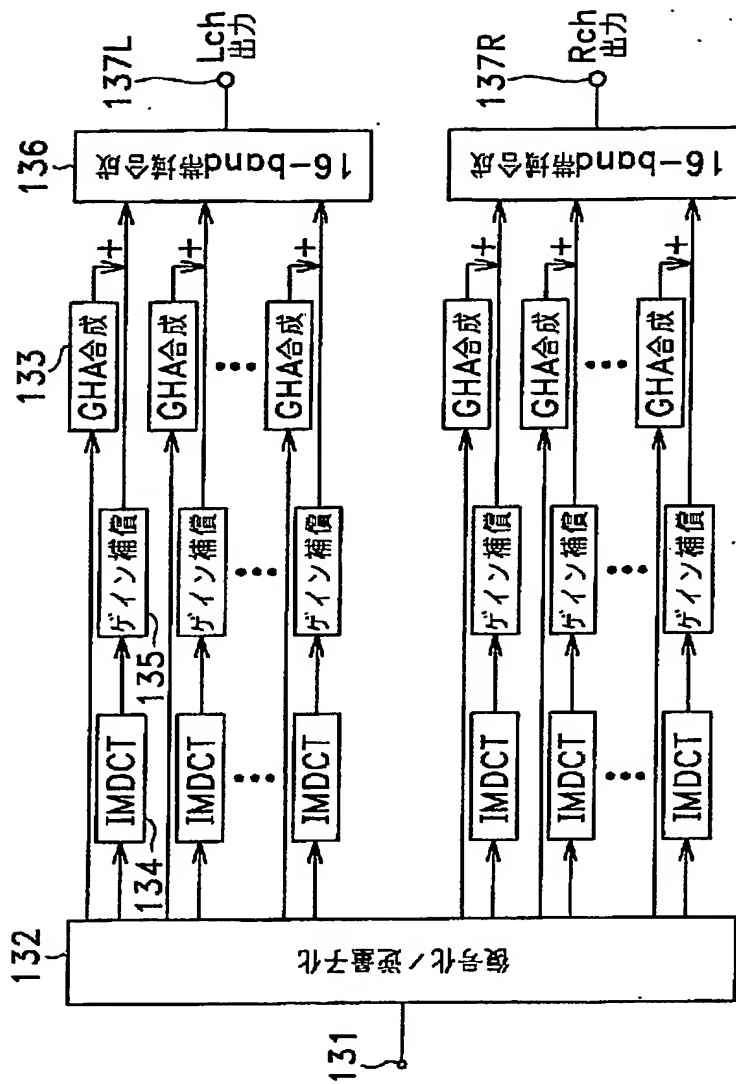
【図 3】



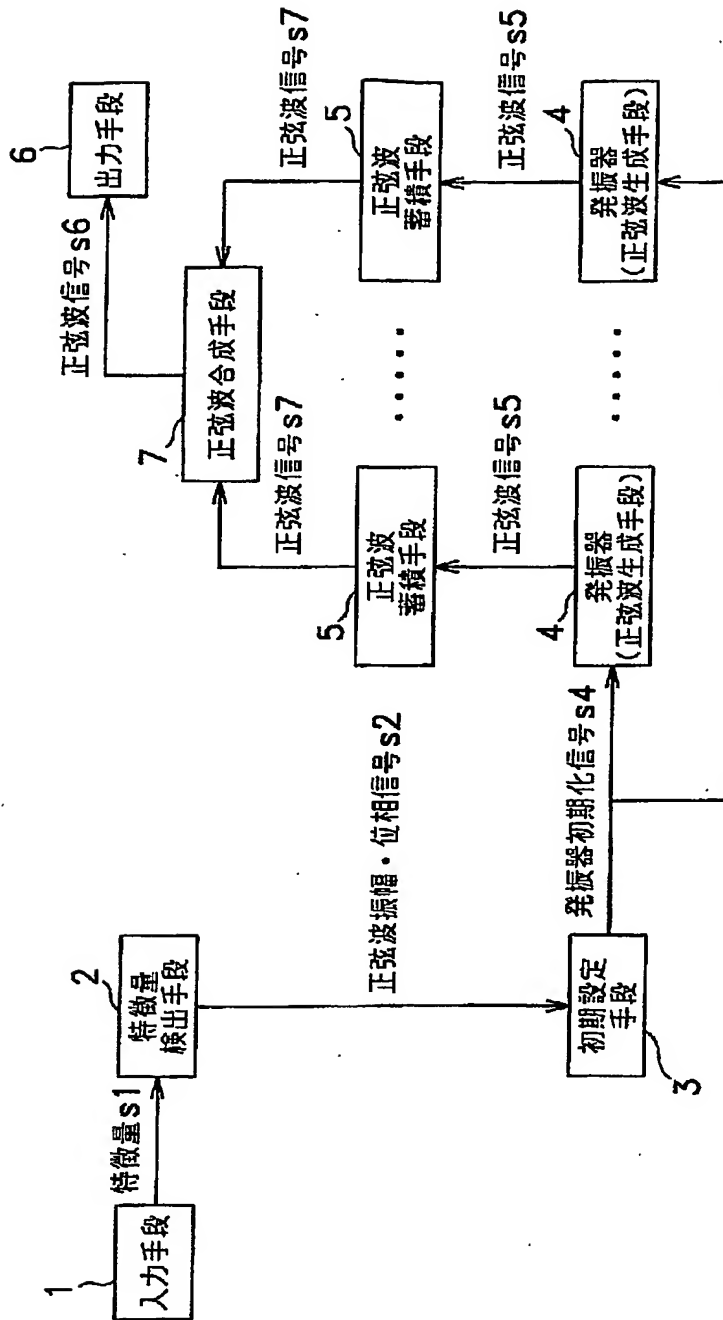
【図4】



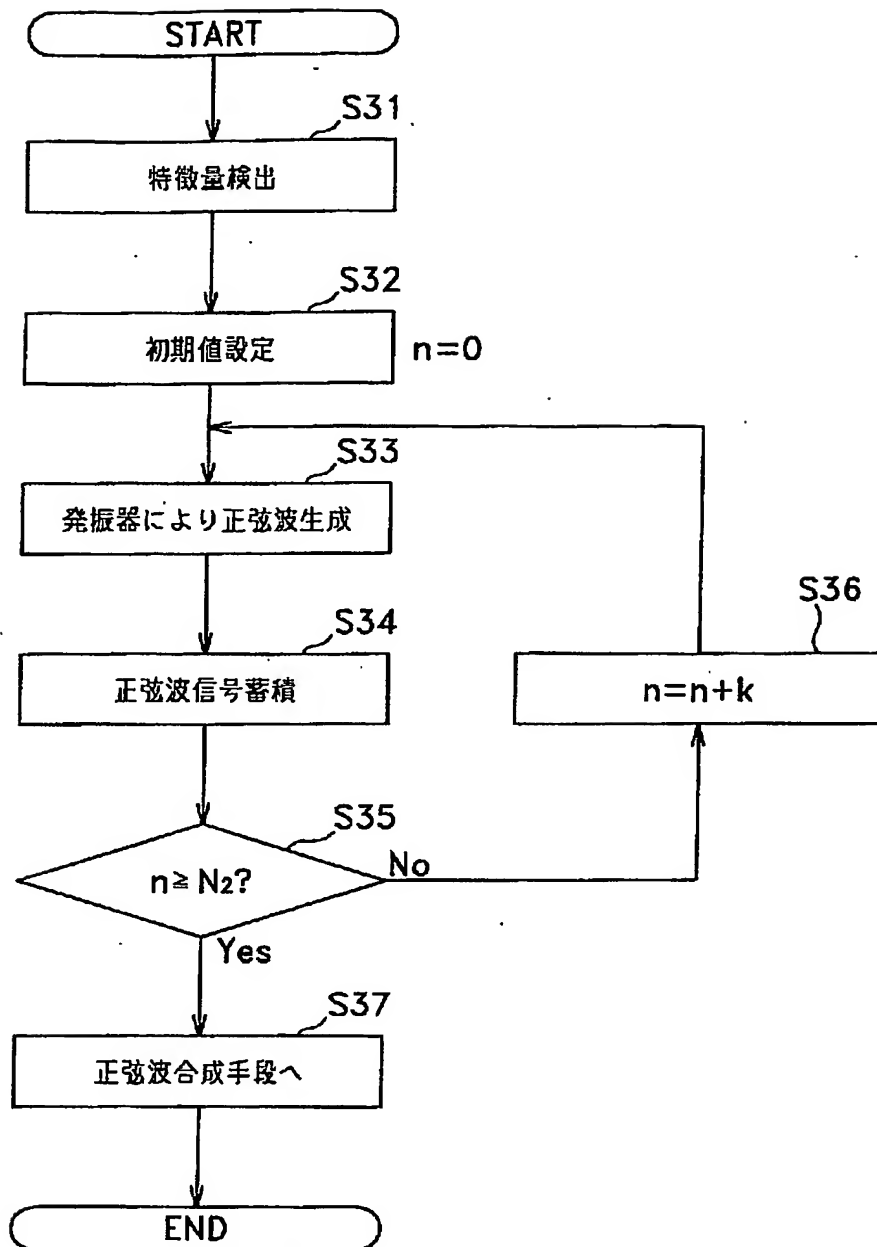
【図5】



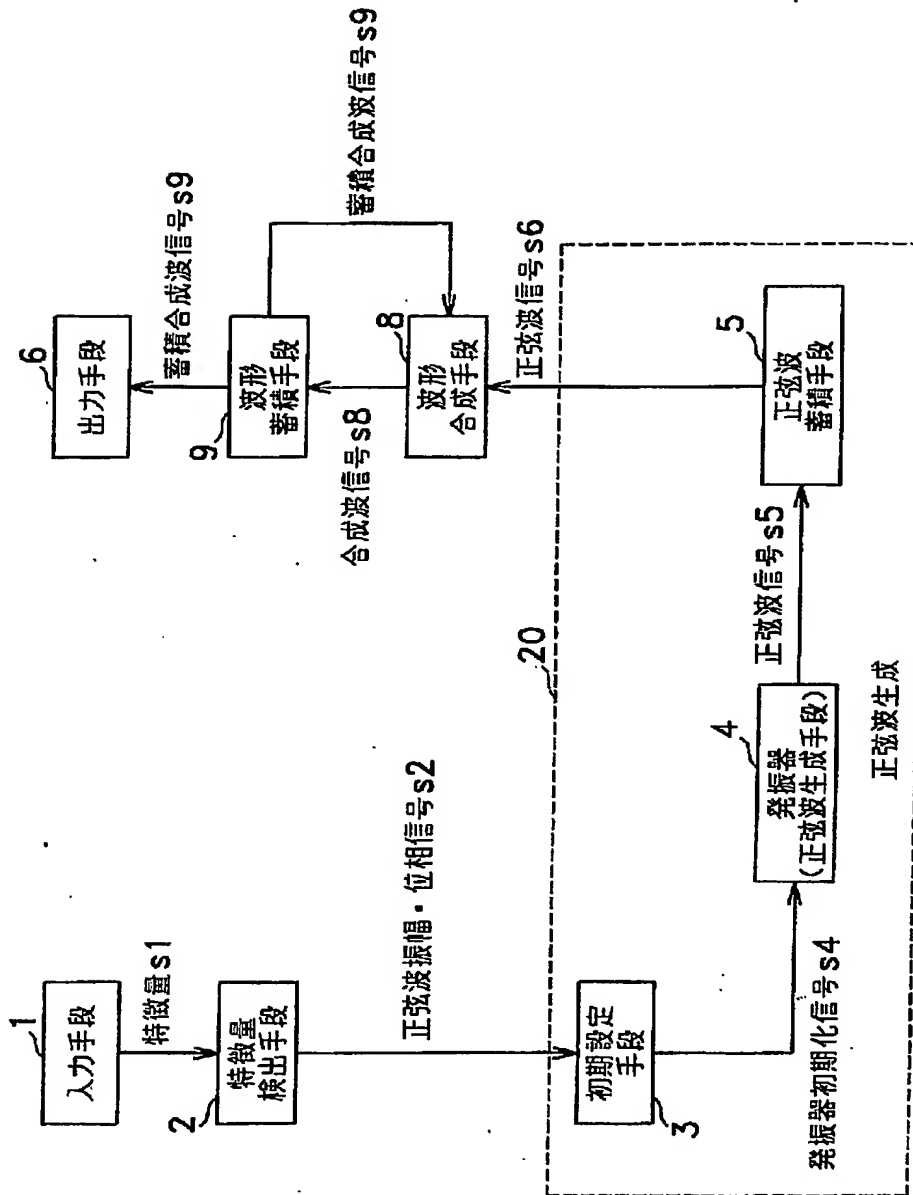
【図 6】



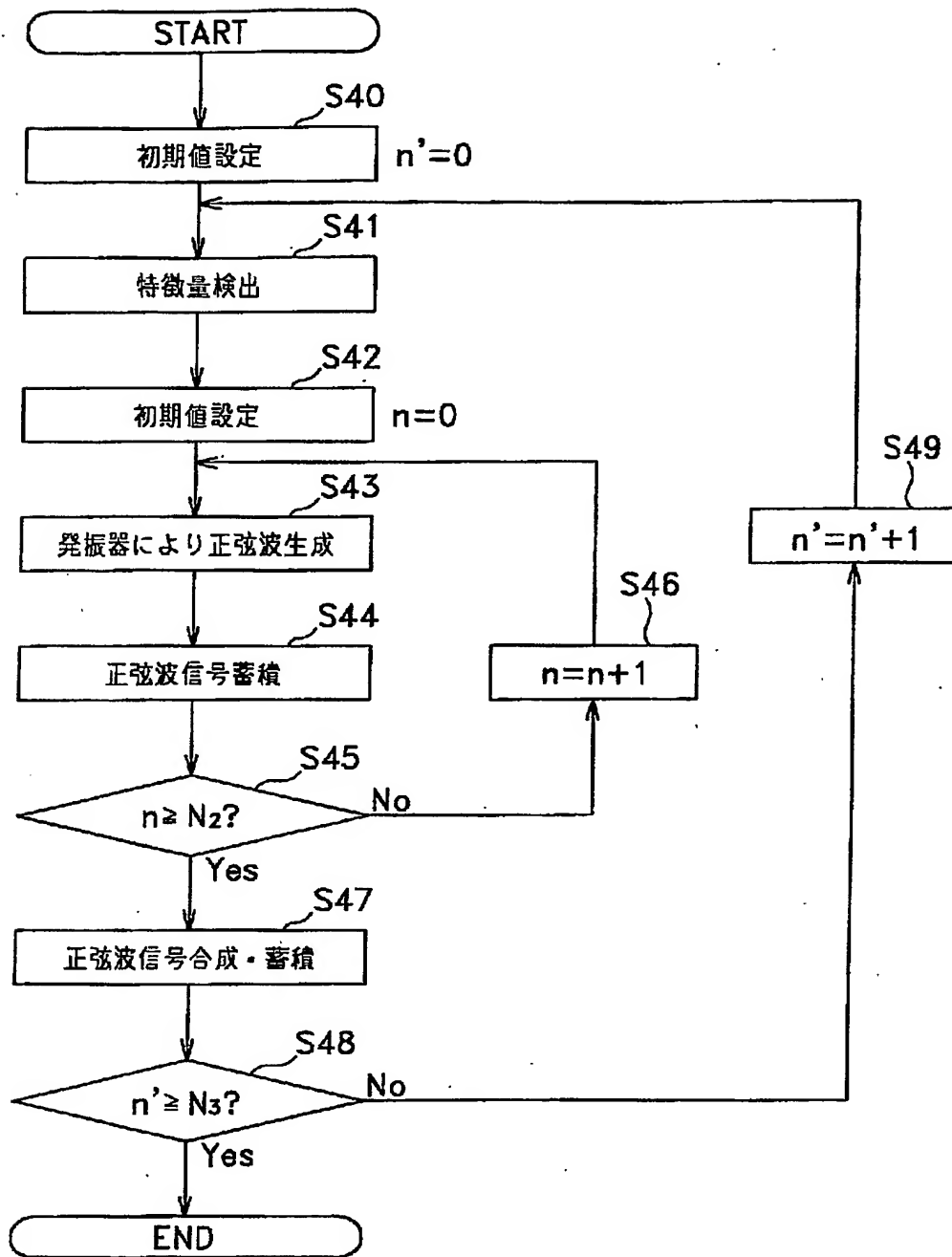
【図 7】



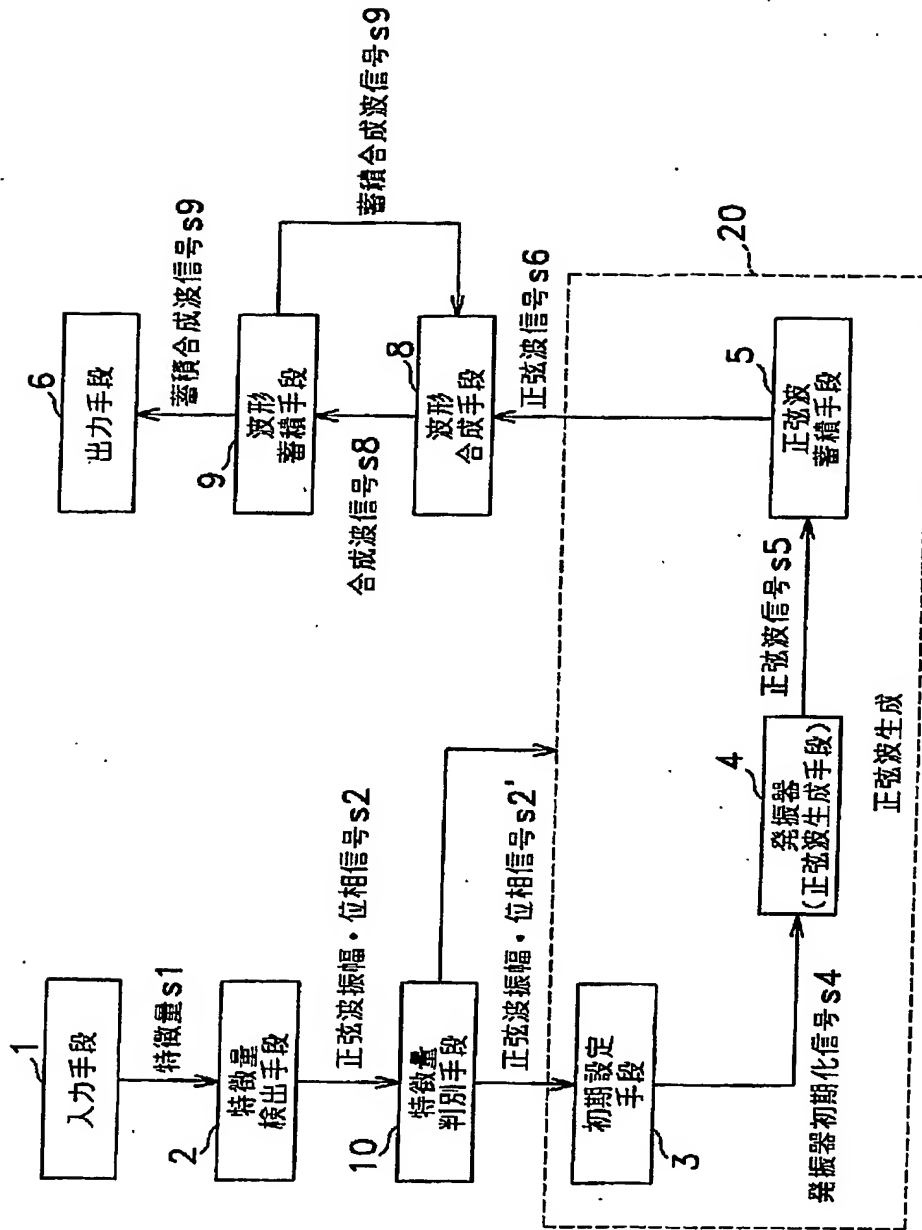
【図 8】



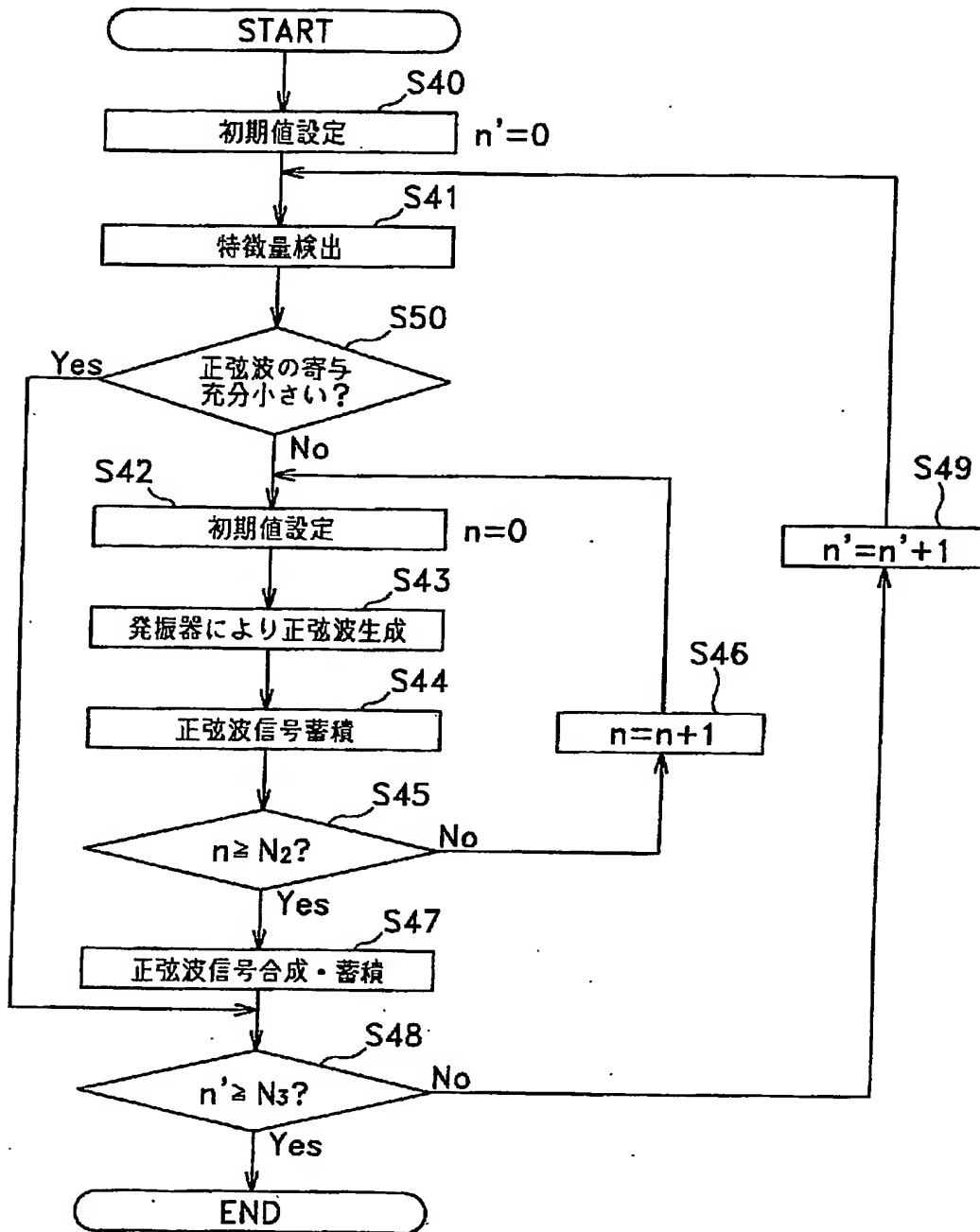
【図 9】



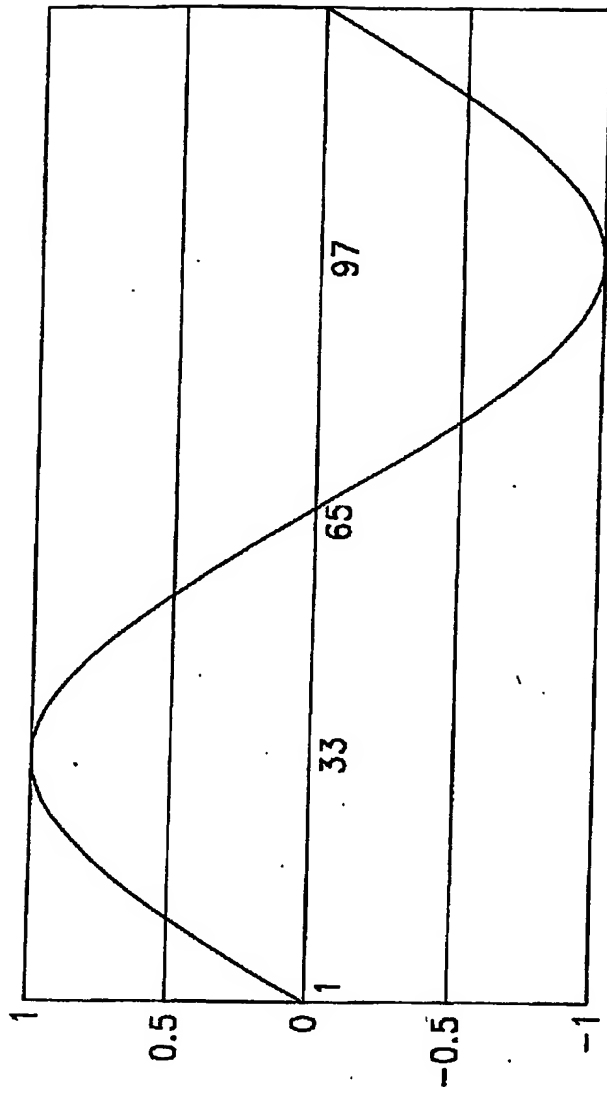
【図10】



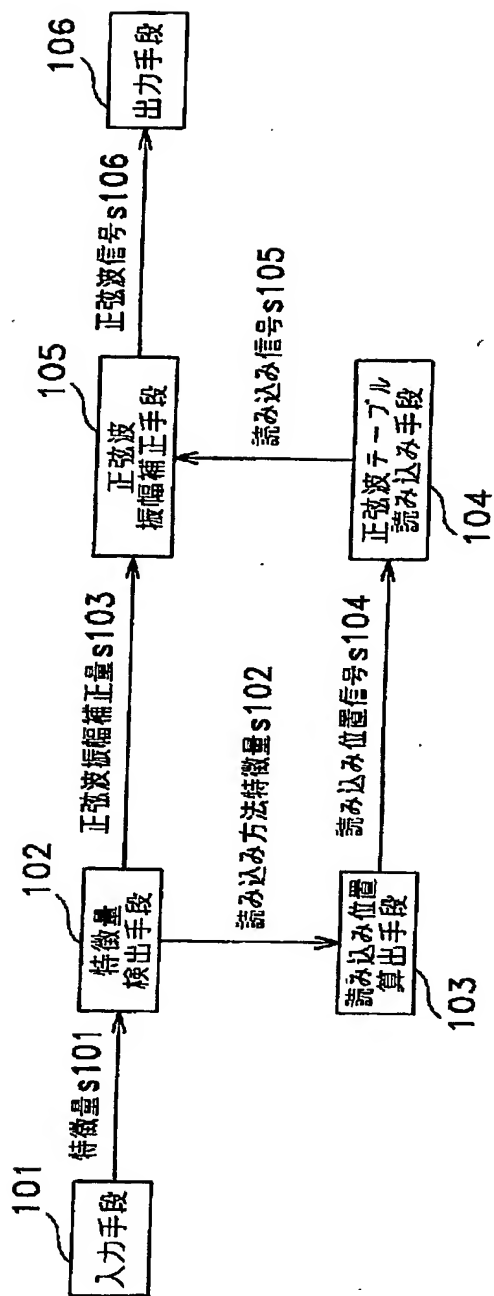
【図 11】



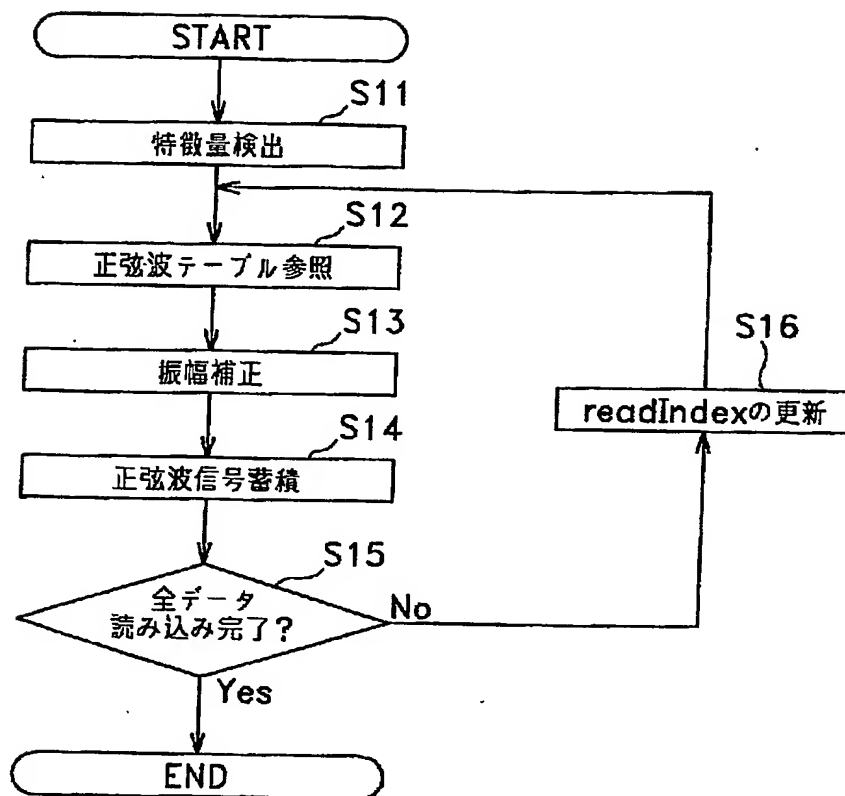
【図 12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 モジュロアドレッシングを行わずに正弦波生成を行う。

【解決手段】 特徴量検出手段 2 に渡された特徴量 $s1$ をもとに、生成する正弦波の振幅、位相及び周波数が算出されて初期設定手段 3 に送られる。初期設定手段 3 では、正弦波の最初の 2 点を算出し、初期値 $s4$ として発振器（正弦波生成手段）4 に送る。発振器（正弦波生成手段）4 は、初期設定手段 3 より指示される初期値に従い、漸化式を用いて波形の各サンプル点の値を順次計算することにより、正弦波信号を生成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.